

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-267871

(43) 公開日 平成4年(1992)9月24日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 4 D	3/04	7229-4B		
	3/06	7229-4B		
	3/12	7229-4B		
	3/16	7229-4B		

審査請求 未請求 請求項の数8(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-302107

(22) 出願日 平成3年(1991)11月18日

(31) 優先権主張番号 9 0 2 5 0 6 2 2

(32) 優先日 1990年11月19日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(31) 優先権主張番号 9 1 2 1 7 8 7 7

(32) 優先日 1991年10月14日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 591257052

シガレット コンポーネンツ リミテイド
イギリス国, スロー エスエル2 4 ジエ
イエヌ, ストーク ポージエス, ストーク
グリーン (番地なし), ストーク ハウ
ス

(72) 発明者 ジョン チャールトン

イギリス国, タイン アンド ウエアー,
ワシントン, グリーブ, バイランド コー
ト 45

(74) 代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

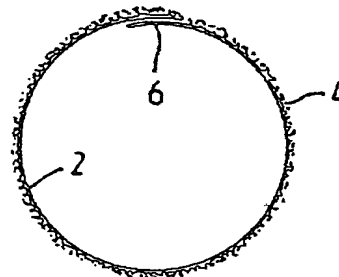
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 煙改質用粒状添加剤を含むフィルタおよびフィルタ付き紙巻煙草

(57) 【要約】

【目的】 粒状添加剤を使用して、煙を吸着し、pHを調節し、芳香を付与するなどによって、煙を均一に改質することを目的とする。

【構成】 フィルタが長手方向の軸を有し、予め改質用粒状添加剤(4)を接着して被覆した少なくとも1つのストリップ(2)でチューブ状を形成し、このストリップがフィルタの長手方向の軸の周りを少なくとも360°巻くように構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 長手方向の軸を有し、少なくとも1つのストリップを含み、このストリップに接着した煙改質用粒状添加剤でストリップを予め被覆してあり、かつこのストリップが長手方向軸の周りに少なくとも360°巻いてチューブ状を形成している、フィルタまたはフィルタ要素。

【請求項2】 予め被覆しかつ巻いているストリップを、中心のコアの周りに保持してチューブ状を形成している請求項1に記載のフィルタまたは要素。

【請求項3】 予め被覆した多数のストリップが重っており、かつ長手方向の軸の周りに少なくとも360°巻いてチューブ状を形成している請求項1または2に記載のフィルタまたは要素。

【請求項4】 ストリップの両面を、ストリップに接着した粒状添加剤で予め被覆してある請求項1～3のいずれかに記載のフィルタまたは要素。

【請求項5】 少なくとも1つのストリップが、その半径方向の内面に接着した粒状添加剤を有する請求項1～4のいずれかに記載のフィルタまたは要素。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載のフィルタ要素が、他のフィルタ要素と長手方向に整合している、二重または三重の紙巻煙草フィルタ。

【請求項7】 請求項6に記載の多数のフィルタに切断することができる多重長さのロッド。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかに記載のフィルタまたは要素を一体化したフィルタ付き紙巻煙草。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、煙改質用粒状添加剤を含む、煙草用の煙フィルタに適するが、必ずしもこれに限らないフィルタおよびフィルタ要素に関する。

【0002】 粒状添加剤は、吸着剤、たとえば活性炭、シリカゲル、セピオライト、アルミナ、およびイオン交換物質など；pH調節剤、たとえば Na_2CO_3 のようなアルカリ性物質、および酸性物質；芳香物質その他の固形添加剤ならびに混合物を含む。

【0003】 このようなフィルタを製造する多様な従来技術は、1つまたは多くの製造上の問題、製品の品質および均一性制御の問題、および機械の摩耗の問題に困惑していた。

【0004】 本発明は、長手方向の軸を有し、少なくとも1つのストリップを含み、このストリップに接着した煙改質用粒状添加剤でストリップを予め被覆してあり、かつこのストリップが長手方向の軸の周りに少なくとも360°巻いてチューブ状を形成しているフィルタまたはフィルタ要素を提供する。

【0005】 予め被覆した多数のストリップが重っており、それぞれが360°以上巻いてチューブ状を形成していることができる。1つの態様として、予め被覆し、

2

かつ巻いたストリップを、中心のコアの周りに保持してチューブ状を形成していてもよい。

【0006】 各型の態様において、どのストリップも、接着した煙改質用粒状添加剤で両面またはいずれかの片面を予め被覆しておくことができる。

【0007】 支持ストリップには、添加剤粒子をこれだけでストリップに直接接着してもよい。他の可能性として、添加剤粒子をまず糸に接着させ、こうして被覆した糸を平行に並べて、側と側とが接するように、ストリップに接着してもよい。

【0008】 予め被覆したストリップが2つ以上ある場合は、どの2つのストリップも、ストリップ対ストリップ、もしくはストリップ対被覆、もしくは被覆対被覆が、面で接してもよく、または中間に挿入する材料で離してもよい。

【0009】 粒状添加剤は、熱溶融型接着剤たとえば高融点ポリエチレングリコール、または乳濁液型接着剤たとえばポリビニルアルコールによって、ストリップに接着することが適当である。本発明の使用に適する熱溶融型接着剤としては、多様なポリエステル接着剤がある。どの粒状添加剤も、単一物質または混合物、さらに他の物質との混合物として使用することができる。2つ以上のストリップがある場合は、異なるストリップが異なる添加剤を接着していてもよい。ストリップの両面に粒状添加剤を接着する場合は、各面に異なる粒状添加剤を使用することができる。ストリップ面に接着した粒状添加剤が、この面の全面を被覆する必要はない。

【0010】 フィルタまたは要素が、予め被覆したストリップからなるチューブをコアの周りに有する場合は、コアを通常の煙フィルタ材料たとえばフィラメントトウ、ステープルファイバ、もしくはクレープ紙；または開放端を有するチューブ；または複合フィルタに圧力低下をもたらすが、フィルタ効果を僅か、もしくは全く有しない低透過性もしくは不透過性の部材とすることができる。コアは単一体でもよいが、複合体、たとえば複合体自身を包むラップ、ならびに／または長手方向および／もしくは半径方向に隣接する部分を有してもよい。コアの周りにチューブを有する態様の1つの型として、煙改質用粒状添加剤を、コアの周りのチューブの内面に接着する。このチューブ自身が外側の環状体で囲まれていてもよい。これはコアのように、たとえば通常の煙フィルタ材料、またはフィルタ効果を僅か、もしくは全く有しない低透過性もしくは不透過性の部材であってもよい。

【0011】 本発明のフィルタおよび要素は、これを包むスリーブ、たとえば押出成形したスリーブ、または重ねてシーム接続したブラグラップを有することができる。このブラグラップは空気透過性または不透過性材料から作ることができる。どの場合でも穿孔することができる。もしストリップを被覆した粒子自身が接着剤たと

3

例えば熱活性化接着剤で被覆されている場合は、チューブを形成するときに、接着を開始するか、または行って、これを包むスリーブなしに安定した寸法を有する接着したチューブを得る。この接着剤被覆は、粒状添加剤の煙改質性を不当に害わないように、たとえば粉末被覆のように不連続とする必要があるであろう。他の形成方法としては、粒子を被覆していない縁の部分に接着剤を付けてストリップをシーム接着し、巻いたストリップをチューブ状に保持する。しかし、予め被覆したストリップを接着するときでも、チューブを包むスリーブを設けることが好ましい。

【0012】予め活性粒子で被覆して形成したストリップは、通常の加工装置を使用して、チューブ状に変形することが便宜である。本発明の方法によって、粒状添加剤を被覆したストリップを供給し、通常は周りに巻くスリーブを使用してチューブ状とし、得られた長い製品を最終の長さに切断する作業は、通常のフィルタ製造装置を使用して、連続的にインラインで行うことができる。チューブ状に形成するために、ストリップを中心のマン
20 ドレルの周りに集めることができる。チューブをコアに付ける場合は、粒状添加剤で被覆したストリップを、コアの周りに巻きながらコアを連続的に前進させる、すなわち形成しかつ前進させることができる。チューブ自身の周りに外側の環状体を巻く場合は、環状体を同様に連続的に供給して、前進するラップされたコアの周りに環状体を形成することができる。これらの操作を行う連続的なインライン方法および装置は、紙巻煙草の技術で知られている。

【0013】上記インライン連続方法の一部として、たとえば活性接着剤の浴または他の供給装置にストリップ
30 を通して、これに接着剤を被覆し、次にたとえば添加剤の貯槽、流動床、循環流または他の供給装置に通して粒状添加剤を被覆する。その代りに、接着剤を被覆したストリップを別に作成するか、または外部の供給者から入手して、接着剤を、たとえば熱軟化させて活性化し、粒状添加剤を付着させる方法を、フィルタ製造とともに連続的にインラインで行う。接着剤を、たとえばポリビニルアルコール浴から均一に被覆するには、ドクタ法、たとえばスロット、またはブレードの間を通して行うことができる。接着剤を被覆したストリップに粒状添加剤を
40 付けることは極めて容易であり、これは粒子の大きさ、ストリップの幅などの因子に依存する。しかし製品の要求に応じて、2つ以上の支持ストリップを使用する場合は、ストリップごとの添加剤の接着を、全体の付着が変えられるように、広く変えることができる。ストリップに大量の添加剤を付着させれば、従来技術の粒状フィルタ成分およびその製造方法の不利を伴うことなく、実質的に全体が粒状添加剤からなる要素を製造することができる。また本発明のフィルタは、他の材料を一体化することもできる。

4

【0014】製品の要求に応じて、他のパラメータも広く変えることができる。このパラメータとしては、たとえば粒状添加剤を支持するために使用するストリップの単位長さの重量、および添加剤の粒子の大きさなどである。活性炭粒子の適当な大きさは、英国標準メッシュ12/30であり、他は英国標準メッシュ30/70である。

【0015】本発明で使用するストリップは、無害な材料であればよい。ストリップは繊維材料、たとえば織成または不織成のリボン、または紙巻煙草フィルタブラグラップであることができる。これは気流に対する最終製品の要求に応じて、煙または空気を透過させたり、またはさせなかったりすることができる。

【0016】使用する少なくとも幾つかの粒状添加剤は、芳香物質もしくは芳香物質を付けた他の物質を支持するか、またはこれらの物質であることができる。本発明は、通常の装置を使用して、製造工程または装置に問題をおこすことなしに、特にそのままで均一に添加剤を付着させ、また必要に応じてこの付着を簡単かつ正確に変えることができる。煙草の煙フィルタに、炭性炭などの粒状添加剤を導入することができる。本発明のフィルタは、ストリップに接着した粒状添加剤が、実質的または全く妨害されずに、煙草の煙の流れを濾過したり、または他の効果を行う。こうして、本発明の粒状吸着剤を含むフィルタは、気相の煙成分を良好に保留することができる。

【0017】本発明のフィルタおよび要素は、連続的に製造し、最終の長さに切断することができる。このような最終の単一の長さは、そのまま紙巻煙草のフィルタとして使用することができるが、少なくとも1つの他のフィルタ要素と長手方向に整合させ、共通な外側ラップで結合する、たとえば二重または三重に複合した紙巻煙草の一部として使用することが好ましい。この外側ラップは複合フィルタの周りを、全部または部分的に巻いて、煙または空気を透過、または透過しないものである。本発明の単一のフィルタ要素は、通常の外観を有する吸口、たとえばセルロースアセテートフィラメントトウの均一なプラグに長手方向に整合して結合して使用することが好ましい。このとき2つの要素は突合させてもよいが、離して間に凹部を設け、ここで空気を透過させたり、および/または付加的な粒子を付着させることができる。

【0018】本発明の製品は、一般に煙草の煙フィルタとして、またはその一部として使用するのに適し、本発明を主としてこのようなフィルタについて記載してきたが、この用途に限定されるものではない。本発明はその応用、または意図する用途が何であろうと、本発明によって規定された製品自身を提供するものである。通常本発明の紙巻煙草フィルタは、ラップした煙草ロッドに、
50 従来の通気性または非通気性のティッピングオーバーラ

ップで取付ける。

【0019】本発明の実施態様を、例示のために、添付図面で説明する。図1～10は、本発明の多様な実施態様の略断面図である。図中、同一の参照数字は同様な部分を示す。

【0020】図1に示すフィルタまたはフィルタ要素は、活性炭粒子4を片面に接着して被覆したブラグラップのストリップ2を、粒子4が外面になるように巻いてチューブ状にする。粒子を接着していないが接着性を有するストリップ縁6を、ストリップの他の縁に重合させてシーム接続部としてフィルタをチューブ状に形成する。この代りに変形として、粒子4を、ストリップ2の他の面に接着してチューブの内面とするか、またはストリップ2の両面に接着することができる。他のまた変形としては、コアの周りにストリップ2を巻くか、および/またはこのチューブ状構造体の周りに巻くラップを設けることもできる。

【0021】図2に示す他の実施態様として、図1に示すチューブは、最も内側のチューブの周りに外層として、粒子4を接着した別のブラグラップのストリップ2を巻き、2つのストリップの粒子被覆4を互いに接触させ、図1と同様に粒子を接着していない重合させシーム接続部6で外層を固定してチューブ状を形成する。なお図1について述べた変形は、図2にも適用することができる。

【0022】図3に示すチューブ状フィルタまたはフィルタ要素は、ブラグラップのストリップ2の両面に吸収剤粒子4を接着して被覆し、ストリップ2の1つの縁の1つの面、および他の縁の反対側の面には粒子を接着しないで、重合させシーム接続部6として製品をチューブ状に形成する。また片面または両面に粒子4を接着して被覆した付加的なストリップ2の層を図に示す構造体の周りに巻くことができ、なお前述の変形、すなわちコアおよび/または外側に巻くラップを設けることもできる。

【0023】図4に示すフィルタは、ブラグラップのストリップ2に吸着剤粒子4を接着して被覆し、この粒子4をチューブ状コア8に向けて、コア8の周りに巻き、被覆したストリップ2は、前述と同様に、粒子を接着していないシーム接続部6で重ねて固定する。この代り、または付加的に、ストリップ2の他の面に粒子4を被覆することができ、また粒子4を接着した付加的なストリップ2の1層または多層を周りに設けることもできる。

【0024】図5に示すブラグラップのストリップ2は、片面に吸着剤粒子4を接着して被覆し、粒子4が最も外側になるように、通常のフィルタプラグ9の周りに巻く。この場合はストリップの両縁を突合せて、プラグ9に接着することができる。この代りに、または付加的に、図に示すフィルタの周りにブラグラップを設けることができる。なお前述のように、粒子4をストリップ2

の両面に接着することもでき、また片面または両面に粒子4を接着して被覆した付加的なストリップ2の1層または多層を設けることもできる。

【0025】図6に示す実施態様は、コアがプラグ10である他は、図4に示すものと、同様である。この代り、予め被覆した2つのストリップ2の長手方向の縁を突合せることができる。この場合は、被覆したストリップは、たとえばコアに接着するか、または外側のラップでチューブ状に形成する。接着した粒子4はストリップの全面より少ない部分を被覆することができる、たとえばストリップの長手方向の両縁には添加剤粒子を接着しないで置き、ここで重合させてシーム接続部6とする。コア10は、図5に示すように、通常のフィルタプラグとすることができ、また圧力を低下させる低透過性もしくは不透過性のプラグとすることができ、図に示す実施態様は、任意に、外側にラップ20を巻くことができ、これは、押出成形したスリーブ、または、重合させるシーム接続部を有する通常のブラグラップとすることができる。

【0026】図7に示す実施態様は、コア10と、その周りを巻く被覆されたストリップ2とからなる図6の型の複合体に、さらに環状体12を巻いた構造体である。この場合、コア10を、たとえばセルロースアセテートウのフィルタプラグとし、ストリップ2を不透過性のブラグラップとし、ストリップの内面に接着した粒状添加剤を活性炭とし、外側の環状体12は、高度の通気性を有する多孔質の外側ラップを形成する他のセルロースアセテートウとすることができる。

【0027】図8に示す実施態様は、図1～7とは異って、長手方向の断面図を示し、図7の型のフィルタ要素と、ラップしていないセルロースアセテートウのフィルタプラグ16とを、共通の多孔質ブラグラップ18で連結して二重フィルタとした複合体である。本発明のこの二重フィルタは、煙草ロッドと、吸口がラップされていない露出したアセテート要素とに、添加剤を含む要素を一体化して紙巻煙草とすることができる。

【0028】図9に断面を示すフィルタまたはフィルタ要素は、図6の型である、添加剤4で被覆したストリップ2の周りを、同様に粒状添加剤24で被覆した他のブラグラップのストリップ22が巻き、このストリップ22は添加剤24を半径半向に最も内側として、ストリップ2の周りに、たとえばシーム接続部6で重合させてチューブ状を形成する。なお図6に示すように、外側を包むラップ20を、この複合製品の一部として任意に設けることができる。粒状添加剤4および24は同一でも異なっていてよい。

【0029】同様な実施態様として、コア10の周りに、両面に粒状添加剤を接着して被覆した図3の型のストリップ2を、粒状添加剤で被覆していないブラグラップ22、および任意に前述のような外側を包むラップ2

7

0で巻いて使用することができる。

【0030】図10は、図6または9の型の要素と、ラップされていないセルロースアセテートトウ (NWA) の2つのフィルタプラグ16とを、共通のブラグラップ18で連結して、三重フィルタとした複合要素26の長手方向の断面を示す。図に示す要素26において、コア10は、粒状添加剤4を接着したチューブ状ストリップ2と、図6に示す外側に巻くラップ20とのみで包まれている。図10のフィルタは、連続的に製造することができる。その方法は、複合要素26と、2倍の長さのフィルタプラグ16とを、交互に端と端とを突合せたストリップを形成し、共通の連結ラップ18で巻きながら、連続的に前進させ、こうして連続的に製造されたロッドをNWAの部分で切断する。通常は、まずロッドを、図10に示す単一のフィルタ要素の数倍、たとえば2倍、4倍または6倍の長さに切断した後に、単一の長さに切断し、次にフィルタ付紙巻煙草の製造工程の一部に導く。これと同様な方法を、図8の実施態様に応用することができる。たとえば、まず複合体を複数倍の長さのロッドに切断し、次に複合要素の間の要素で切断して、フィルタ付紙巻煙草の単一の長さとする。このような複数倍の長さのロッドも本発明に属する。

【0031】次の例において、すべての圧力低下は、「全体に閉止状態として」測定した。すなわち、試験体の円筒形表面を不透過性スリーブで包んで、スリーブを通して気流が流出しないようにした。なお、すべてのメッシュは英国標準メッシュである。

【0032】例1

*

	%
メタノール	17.5
アセトアルデヒド	4.8
アセトニトリル	21.8
アクロレイン	15.0
アセトン	16.9
イソブレン	18.3
ブタジオン	38.0
ブタノン	29.9
ベンゼン	28.2
トルエン	42.2

【0037】例A~L

例A~JおよびLにおいて、多様な粒状添加剤を使用し、その他の因子を下記のように変化させて、例1の実施を反復した。例Kにおいては、さらに要素26を図9の型として実施した。

【0038】使用した三重フィルタは、NWA要素を長さ6mmとし、以下「ACS」と言う要素26を長さ12mmとし、これらを27g/m²の通常のブラグラップ18で包んだ。NWA要素は1.6/48デニールのトウで、周囲は平均して24.8mmであった。

【0039】例A~Lにおいて、ACS要素26は、コ

8

*図10に示す型のフィルタを製造した。NWA要素16は、1.5/38デニールのトウからなり、各トウは長さが5mm、周囲が22.75mmであって、組合せた圧力低下(PD)は水柱83mm(Wg)であった。

【0033】複合要素26は、長さが10mm、周囲が22.1mmであり、そのコア10は2.1/30デニールのセルロースアセテートトウであった。ストリップ2は非多孔質のブラグラップからなり、幅は23mmであった。図6に示すように、これに英国標準メッシュ18/40の活性炭粒子4をPVA接着剤で長さ1mmにつき5.4mgを接着した。これを包む外側のラップ20は、多孔度がCoresta単位5000で、幅が25mmのブラグラップであった。要素26の圧力低下は23mmWgであった。

【0034】この三重フィルタにおいて、要素16および26は図10に示すように、多孔度がCoresta単位5000のブラグラップ18で連結し、要素16はこれによって僅かに押圧された。この三重フィルタは長さが20mm、周囲が22.46mmであり、圧力低下は106mmWg、活性炭含量は54mgであった。

【0035】この三重フィルタは、先端に付ける透過性のオーバーラップで、市販の紙巻煙草ロッドに取付けた。この煙草をISO/Coresta標準方法によって吸煙させた試験では、タールの除去は55.2%、ニコチンの除去は44.8%であり、気相除去は次のとおりであった。

【0036】

40 ア10に8/39デニールのセルロースアセテートトウを使用し、ストリップ2は例1のように多様な粒状添加剤4を接着し、多孔度がCoresta単位約7,500で幅が27mmのブラグラップを使用した。外側に巻くラップ20は、標準の27g/m²ブラグラップであった。

【0040】ACS要素26および三重フィルタの他の詳細なデータは、次表に示す。「添加剤」の欄において、「C」は活性炭、数はメッシュサイズを意味し、たとえば「C12/22」は英国標準メッシュ12/22の活性炭を意味する。例FおよびGの混合した粒状添加

剤は、12/22メッシュの活性炭と、15/30メッシュのセピオライトとを重量比2:1で含む。例Kにおいて、図9に示すように、ストリップ2は内面に30/70メッシュの活性炭を接着し、これを同様に、内面にセピオライト24を接着した他のストリップ22で巻き、このストリップ22の外側をラップ20で包んだ。 *

*【0041】図10と、例1およびA～Lの実施態様の変形として、外側を包むラップ20を省略することができるが、要素26の寸法は、連結用ラップ18に係合する寸法とする。

【0042】

【表1】

	要素26 (ACS)			三重フィルタ			
	添加剤	mg/mm	平均周囲 mm	平均周囲 mm	平均PD		添加剤 mg/チップ
					チップ	要素NHA+ACS+NHA	
A	セピオライト	7.13	24.30	24.55	94	33+25+33	86
B	セピオライト	4.87	24.35	24.41	89	34+18+34	58
C	C 12/22	8.9	24.03	24.44	103	42+24+30	107
D	C 30/70	3.39	24.14	24.38	101	39+21+38	41
E	C 30/70	2.25	23.75	24.27	100	36+22+36	27
F	C+セピオライト	8.84	24.16	24.49	111	37+27+36	106
G	C+セピオライト	4.99	23.88	24.29	100	39+16+42	60
H	C 12/22	7.22	24.08	24.44	105	37+24+39	87
I	C 12/22	5.64	23.91	24.36	101	39+19+35	68
J	C 30/70	3.39	24.13	24.26	112	40+27+40	41
K	C 30/70 +セピオライト	4.86	24.35	24.43	96	38+12+40	58
L	C 30/70	2.58	23.77	—	—	—	—

【図面の簡単な説明】

【図1】ストリップの片面に粒子を接着したフィルタの断面図である。

【図2】対向面に粒子を接着した2つのストリップを重ね合わせたフィルタの断面図である。

【図3】ストリップの両面に粒子を接着したフィルタの断面図である。

【図4】粒子を内面に接着したストリップをコアの周りに巻いたフィルタの断面図である。

【図5】粒子を外面に接着したストリップをプラグの周りに巻いたフィルタの断面図である。

【図6】コアがプラグである他は図4と同様なフィルタの断面図である。

【図7】図6の複合体に環状体を巻いたフィルタの断面図である。

【図8】図7のフィルタ要素を、フィルタプラグに連結

した二重フィルタの縦断面図である。

【図9】2つのストリップを重ねた図6の型のフィルタの断面図である。

【図10】図6の型のフィルタ要素を2つのフィルタプラグに連結した三重フィルタの縦断面図である。

【符号の説明】

2, 22…ストリップ

4, 24…添加剤粒子

6…シーム接続部

8…コア

9, 10…プラグ

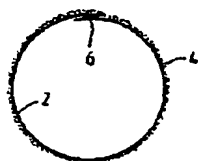
12…環状体

40 16…フィルタプラグ

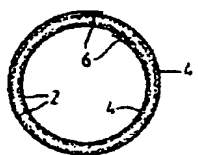
18, 20…ラップ

26…複合フィルタ要素

【図1】



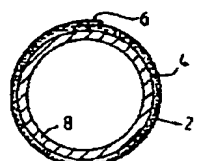
【図2】



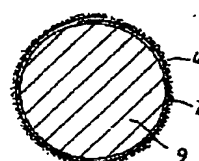
【図3】



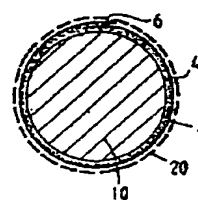
【図4】



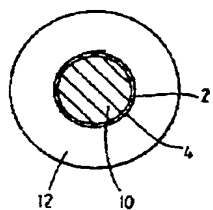
【図5】



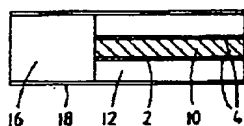
【図6】



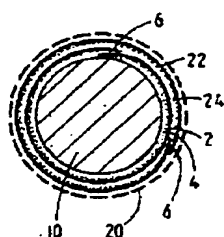
【図7】



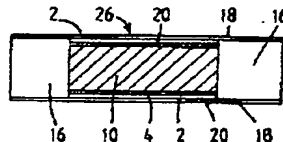
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 ボール フランシス クラーク
イギリス国, タイン アンド ウェアー,
サウス シールズ, ホースリー ヒル ロ
ード 39